

施明璋 博士

成大特聘教授

學歷：德國阿亨工科大學博士

國立成功大學碩士

國立成功大學學士

專長：油壓氣壓控制及設計



油壓控制之設計與控制

1. 能源節約於液壓傳動與控制系統之研發

本研究利用雙向可變排量油壓馬達設計一二次控制系統，使油壓馬達驅動系統在擾動的負荷下提升系統的控制性能，此系統不僅可改善傳統使用閥控能源損耗的問題，且當油壓驅動系統於機構減速或煞車時的透過雙向可變排量系統將油壓馬達轉換成油壓泵，將慣性動能回收儲存能量轉換回收儲存於所設計研發能源儲存系統中，作為下次起動或加速時的動能，如此不僅不須耗費能量去執行系統的減速或煞車，並且可將慣性動能回收儲存，達雙倍節能之效果，使系統節省可達 30~50%之能源。

2. 防鎖死煞車系統

機車在緊急煞車時容易因為煞車壓力過大造成車輪鎖死打滑使得車輛翻覆，利用機車防鎖死煞車系統可避免此現象發生，因此實驗室針對機車防鎖死煞車系統加以研究，其中包括調壓模組的設計、控制器的設計，並首先提出一機車側傾轉彎煞車時的滑差控制概念予以應用，成功設計出機車側傾轉彎煞車時之控制單元，使得機車在直線或側傾轉彎煞車皆能保持量好之煞車力及穩定性。

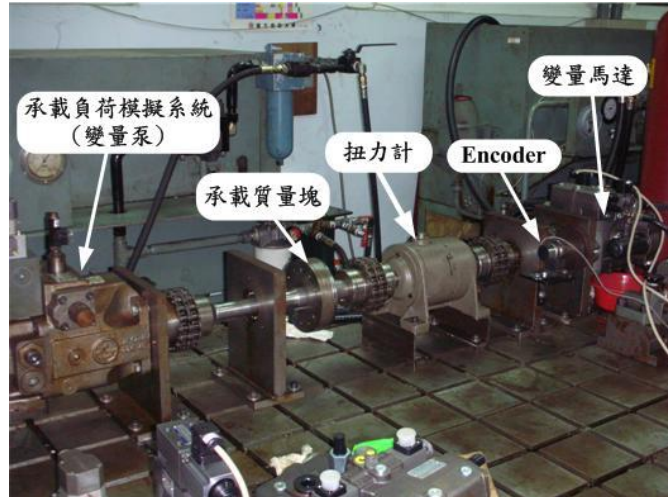
3. 車輛懸吊系統

當汽車行駛時，會受到地面的震動及衝擊，其中一部份由輪胎吸收。但絕大部分需依靠輪胎與車身間的懸吊裝置來吸收，防止車身各部零件的損壞並使乘坐人員舒適。因此本研究是針對可調式避震器及整合式避震器進行懸吊測試，在半主動懸吊系統方面，可以藉由感測車體的振動行為的狀況而隨時改變可調式避震器的阻尼係數，使其適時變硬或變軟，藉以有效的消散車體的擾動行為。在整合式避震器方面，則是憑藉致動器來提供額外出力，同時此元件也具有可調式避震器的特性，能更有效的抵銷外界振動源，進而改善乘坐舒適感。

節能可變量馬達驅動系統

測試台支作動原理：

本系統由斜盤式正負可變排量馬達、數位控制器、蓄壓器、壓力感測器等設備組合建構而成，將用於研發節能液壓驅動系統及測試性能。可變量液壓馬達的作動原理是藉由伺服閥控制調整液壓缸位移，進而控制馬達內斜板的角度使得吸油體積有所變化，而達到轉速的改變。外部轉矩模擬系統是採用一可變量泵，以及壓力控制閥來完成，當可變量液壓馬達旋轉時，便會帶動模擬負載端的可變量泵，因為可變量泵的油路連接壓力控制閥，當可變量泵被帶動時，會在出油口形成壓力，根據壓力與輸出轉矩關係，便可模擬外部負載，其大小可藉由設定壓力控制閥的壓力大小來改變。



主要應用：

- (1) 蓄壓器儲能系統性能分析與測試
- (2) 正負可變排量馬達驅動系統性能分析與測試
- (3) 節能可變量馬達驅動系統節能效益測試及效能印證

機車動態實驗台

測試台之作動原理為：

將自行研發的機車防鎖死煞車系統(ABS)安裝於測試台機車之前後輪，並且利用一顆飛輪同時帶動兩輪做機車直線煞車及側傾轉彎煞車之性能測試，最高時速可到達100km/hm。此外利用本實驗台可針對煞車時車身之響應特性來設計機車ABS控制器。

主要應用：

- (1) 測試機車ABS之調壓模組
- (2) 測試機車ABS於直線煞車及側傾轉彎之性能
- (3) 機車ABS控制器之研究



汽車懸吊動態實驗台

測試台之作動原理：

整合式避震器一端固定於輪胎上，另一端和上端板連接在一起，利用回饋的訊號來判斷致動器出力大小及阻尼軟硬，以控制車身狀態；凹凸地面的干擾則由微電腦（控制器）計算出控制信號後，經由數位/類比介面卡轉換成類比之電壓訊號，類比訊號經放大器放大後輸入至液壓控制閥，以控制液壓油進入油壓缸的流量，位置則經由光學尺及解碼電路回授至微電腦控制處理，產生新的控制信號，使油壓缸行為做位置不同測試路面之模擬運動，這時會使車身產生上下振動的位移，因此藉由撰寫之智慧型控制軟體，使整合式主動避震器提供額外出力，來有效的抵消系統振動力量。



主要應用：

- (1) 全車(半車)懸吊性能測試
- (2) 車體舒適性分析
- (3) 路況訊號模擬分析

氣壓控制之設計與控制

1. 工具機之氣壓配重策略與控制系統之研究

工具機配重系統主要用於支撐主軸的重量，以降低重力對於主軸驅動馬達的負載、節省能源的損耗並降低重力對主軸運動的影響。高速工具機可分為兩種：(1)以伺服馬達驅動主軸之工具機，其進給速度範圍為0.5-1.0 (m/s)，(2)以線性馬達驅動之高速工具機之進給速度範圍為1.0-2.0 (m/s)。氣壓驅動技術是利用壓縮空氣產生之壓力能轉換成動能，來傳遞能量作為各類機械控制之用，在使用上相比於液壓和電力驅動系統有以下的優點：(1)系統構造簡單(2)成本低且易於維護(3)於高速運行時不會產生過大的熱量以及摩擦力。因此氣壓配重系統相較於其他配重系統而言，更適合使用於高速加工機。

2. 伺服氣壓自動化微操作系統

氣壓驅動系統為利用壓縮空氣產生壓力能轉換為動能，在使用上氣壓驅動比油壓和電氣驅動有低成本、行程大、設備構造簡單等優點。研究主要之目的將運用氣壓伺服精密控制之技術，來設計一氣壓驅動的微操作平台，並研發設計一具有非線性補償器之多軸智慧型控制器，來使微操作器各軸可達50nm 以下之定位精度，然後再將所建構之氣壓微操作系統，與微觀測系統互相結合，並透過設計之精密視覺回授控制，來提升細胞顯微操作系統對單一細胞顯於細胞萃取、穿刺、切割或微注射等各項細胞顯微操作上之操控性及精準性。

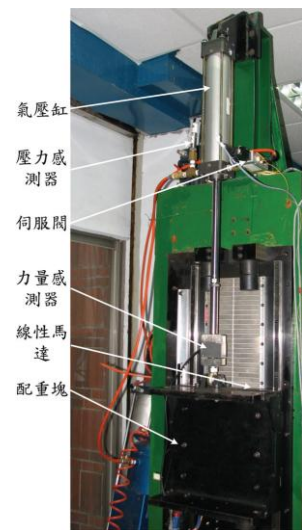
氣壓伺服閥控力量控制系統之架構

作動原理：

氣壓伺服閥控力量控制系統之架構圖如圖所示。氣壓伺服力量控制系統之作動原理為：空氣壓縮機將壓縮空氣輸送到伺服閥，由微電腦計算出之控制信號經由數位/類比介面卡轉換成類比之電壓訊號控制伺服閥做動，透過適當的調節進出氣壓缸氣室的流量控制氣壓缸氣室壓力，並藉由控制氣壓缸氣室壓力以達到控制氣壓缸出力的目的。氣壓缸氣室壓力、出力大小以及位置可經由壓力感測器、力量感測器與光學尺回授至微電腦，微電腦再以回授回來的訊號計算新的控制訊號。至於致動器的做動則由電子控制元件控制，其控制訊號並無回授至微電腦。

主要應用：

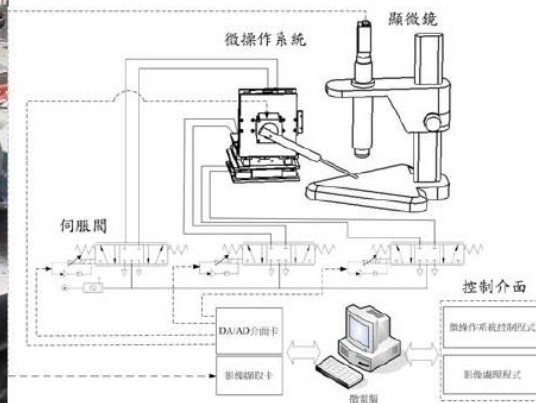
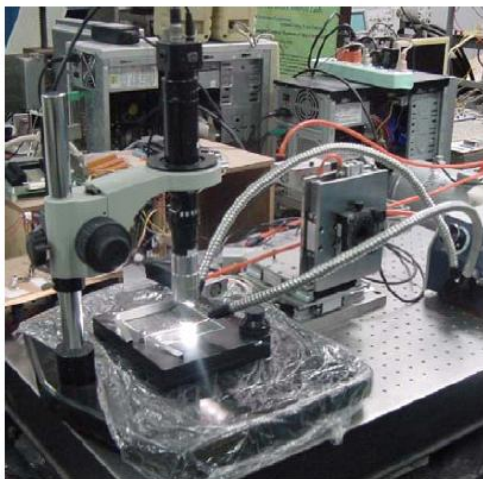
工具機配重系統



自動化氣壓驅動微操系統

作動原理：

自動化氣壓驅動微操系統架構如圖所示，3 軸伺服微操作系統架設於顯微鏡上，並透過顯微鏡 CCD 鏡頭來觀測微操作系統於微操作情形，並利用影像擷取卡將影像傳送到微電腦之中，將 CCD 傳回電腦之影像，透過影像處理、辨識程序後計算出位置誤差，根據位置誤差訊號微電腦由所設計之各軸控制程式輸出補償訊號控制伺服閥，使氣壓缸產生位移，各軸光學尺回授位移訊號達成自動化之目標(如圖所示)



主要應用：

細胞微操作、細胞穿刺